Peut-on faire une histoire naturelle de l'air ? Francis Bacon et Robert Boyle

Claire Crignon

UMR 8011, Sorbonne Université – claire.crignon@sorbonne-universite.fr

Résumé

Imperceptibles, difficiles à observer, l'air et les vents ne sont pas seulement appréhendés par le recours aux instruments, au sein de l'espace fermé du laboratoire. Leur connaissance peut requérir des qualités de mémorisation et d'observation auxquelles les voyageurs, les marchands, les agriculteurs pourront peut-être plus facilement prétendre que des savants experts et lettrés. Partant de l'exposition du projet d'une histoire naturelle et de son application au cas spécifique de l'air et des vents dans l'œuvre de Francis Bacon, l'article examine les moyens mis en œuvre par les auteurs qui ont revendiqué le legs baconien (Boyle, Hooke, Childrey, Plot) afin de surmonter les obstacles qui s'attachent à la connaissance de l'air et à celle de ses effets sur le développement des maladies ou la poursuite de la santé.

Mots-clés

Histoire naturelle, air, vents, climat, temps, maladies, santé, Bacon, Boyle, Hooke

Abstract

Imperceptible and difficult to observe, the air and winds are not apprehended by the mere use of instruments, within the closed space of the laboratory. Getting to know them requires qualities of memorization and observation, which travelers, merchants, and farmers may be more legitimately allowed to claim than expert and learned scholars. Starting from the presentation of the Baconian natural history project and its application to the specific case of air and winds, the article examines the means used by the authors who claimed the Baconian legacy (Boyle, Hooke, Childrey, Plot) to overcome the obstacles to knowledge of the air and its effects on the development of diseases or the pursuit of health.

Keywords

Natural history, air, winds, climate, weather, diseases, health, Bacon, Boyle, Hooke

Les questions de la qualité de l'air que nous respirons ou de l'incidence des changements climatiques sur la santé sont devenues depuis quelques décennies des sujets de préoccupation importants. Les hommes ne semblent pas en mesure d'exercer un contrôle sur des processus qui semblent de plus en plus leur échapper du fait même des transformations qu'ils ont fait subir à la nature. Nous avons tendance à considérer que ce problème a surgi récemment, alors qu'il a une longue histoire. Un grand nombre d'ouvrages et d'articles ont été consacrés à l'importance de la réflexion hippocratique concernant l'air, l'eau, les lieux et leurs effets sur la santé¹. On s'est aussi penché sur la persistance de la tradition galénique des « six choses non naturelles » (l'air, la nourriture et les boissons, le sommeil et la veille, la rétention et l'évacuation, l'exercice et le repos, les passions) et sur la manière dont elle a alimenté, depuis le Moyen-Âge jusqu'à la période contemporaine, la mode des régimes de santé et fortifié l'engouement pour la partie diététique et préventive de la médecine. On trouve en particulier, au début du dix-huitième siècle, des chapitres ou des traités entiers consacrés à l'influence de l'air sur la santé et sur la longévité². Enfin, des travaux importants ont été menés concernant la place de la météorologie dans les traités de philosophie naturelle entre la période de la Renaissance et la période moderne en Europe (Craig Martin), ainsi que sur la dimension culturelle de la réflexion sur l'air, le climat et la pollution en Angleterre entre le dix-septième et le dix-huitième siècle (Vladimir Jankovitch). Ces ouvrages ont en commun de souligner les enjeux pratiques, à la fois religieux et politiques, de la préoccupation croissante pour les changements climatiques, et la manière dont ces questions ont pu faire l'objet d'une certaine instrumentalisation dans le contexte de la guerre civile anglaise, ou de la recrudescence de mouvements millénaristes et sectaires³.

Notre objectif dans cet article ne sera pas de revenir sur ces aspects déjà bien connus du discours sur l'air et ses effets sur la santé. Nous proposons ici de nous centrer sur un projet spécifique : celui d'une histoire naturelle de l'air (et des vents), qui trouve son origine dans l'œuvre de Francis Bacon et se poursuit ensuite dans celle de Robert Boyle (avec bien des

¹ Roselyne Rey, « Anamorphoses d'Hippocrate au XVIII^e siècle », in Daniel Gourevitch éd., *Malades et maladies, histoire et conceptualisation. Mélanges en l'honneur de Mirko Grmek*, Genève, Droz, 1992, p. 257-276. Claire Salomon-Bayer, « Le néo-hippocratismes aurait-il un avenir ? », *Histoire des sciences médicales*, 37, 3, 2003, p. 349-355. Linda Nash, *Inescapable Ecologies. A History of Environment, Disease and Knowledge*, Berkeley, University of California Press, 2006.

² George Cheyne, *An Essay of Health and Long Life*, Londres, G. Strahan et J. Leake, 1724. Cheyne s'intéresse aussi aux effets de l'air sur la santé mentale, voir *The English Malady : or a treatise of nervous diseases of all kinds, as spleen, vapours, lowness of spirits, hypochondriacal, and hysterical...*, Londres, G. Strahan et J. Leake, 1733. John Arbuthnot, *An Essay Concerning the Effects of Air on Human Bodies*, Londres, J. Tonson, 1733.

³ Craig Martin, *Renaissance Meteorology from Pomponazzi to Descartes*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 2011. Vladimir Jankovic, *Reading the Skies. A Cultural History of English Weather (1650-1820)*, Manchester, Manchester University Press, 2000.

intermédiaires que nous ne pourrions pas tous évoquer⁴). Au début du livre II de son ouvrage paru en 1605, *Du progrès et de la promotion des savoirs*⁵, Francis Bacon propose de distinguer trois parties dans le savoir humain, à partir d'une distinction entre trois parties de l'entendement : la mémoire, l'imagination et la raison. La philosophie correspond à l'usage de la raison, quand la poésie, elle, s'appuie sur l'imagination, et l'histoire sur la mémoire. Cette division peut nous aider à comprendre comment la question de l'air est abordée pendant la période moderne. L'air est en effet un objet propice au développement poétique, comme dans la « digression sur l'air » du théologien et médecin Robert Burton, dans son *Anatomie de la Mélancolie*⁶ (1621). L'air est aussi un sujet d'investigation scientifique, via l'expérimentation et le recours aux instruments, comme l'ont montré en particulier Steven Shapin et Simon Schaffer dans *Léviathan et la pompe à air*⁷ en examinant les enjeux épistémologiques et politiques de la controverse entre Hobbes et Boyle sur le vide. Mais l'air n'est pas seulement un objet pour des savants, dans l'espace du laboratoire. Il est aussi un sujet d'intérêt pour les amateurs, qui font appel à l'observation et à la mémoire, contribuant ainsi à la construction d'une histoire naturelle de ce phénomène.

C'est cette approche spécifique de la question de l'air, qui mobilise la mémoire et conduit à en proposer une histoire naturelle, qui sera ici étudiée. Nous partirons de l'œuvre de Francis Bacon. Si Bacon n'a pas eu le temps de rédiger une histoire naturelle de l'air, il a en revanche commencé à écrire une histoire des vents. Bacon a par ailleurs compris l'histoire de l'air dans les *desiderata*⁸ (choses à désirer) propres à son projet d'histoire naturelle, laquelle constitue la troisième grande partie du projet d'une *Instauratio magna* ou d'une nouvelle institution du savoir⁹. Il faudra donc repartir de la caractérisation baconienne de la méthode de

⁴ Par exemple, Joshua Childrey, *Britannia Baconica, or the Natural Rarities of England, Scotland and Wales* [...], printed for the Author, Londres, 1661 ; voir en particulier la préface au lecteur pour l'annonce de la poursuite du projet baconien ; Robert Plot, *Natural History of Oxford-shire, Being an Essay toward the Natural History of England*, printed at the Theater, Oxford, 1677 et *The Natural History of Stafford-shire*, printed at the Theater, Oxford, 1686 ; Robert Hooke, *Method for Making a History of the Weather*, 1662, dans *The History of the Royal Society of London For the Improving of Natural Knowledge*, Londres, J. Martin, 1667, p. 173-179.

⁵ Francis Bacon, *Advancement of Learning* II, OFB IV, p. 62. Francis Bacon, *Du progrès et de la promotion des savoirs*, trad. M. Le Doeuff, Paris, Gallimard, 1991, p. 89.

⁶ Robert Burton, *Anatomie de la mélancolie*, trad. B. Hoepffner et C. Goffaux, Paris, Corti, II. iii. 1, « Air rectifié, avec une digression sur l'air », p. 792-852. Pour une approche contemporaine, on pourra bien sûr renvoyer à Gaston Bachelard, *L'air et les songes. Essai sur l'imagination du mouvement*, Paris, Corti, 1943.

⁷ Steven Shapin et Simon Schaffer, *Léviathan et la pompe à air. Hobbes et Boyle entre science et politique*, trad. Th. Piélat et S. Barjansky, Paris, La Découverte, 1993.

⁸ Francis Bacon, *Parasceve, Catalogue of Particular Histories*. Arranged by titles. n°14. « History of air as a whole, or in relation to the configuration of the world », dans OFB XI, *The Instauratio magna, part II : Novum Organum and associated texts*, p. 475.

⁹ Sur la place des histoires naturelles dans le système baconien du savoir, voir l'introduction du volume XII de l'édition *Oxford Francis Bacon. The Instauratio magna Part III : Historia naturalis et experimentalis : Historia ventorum and Historia vitae & mortis*, éd. et intr. G. Rees, avec M. Wakely, OFB XII, p. xvii-lviii.

l'histoire naturelle pour pouvoir comprendre comment le projet d'une histoire naturelle de l'air et du climat s'est développé et amplifié au cours du dix-septième siècle, avec Robert Boyle et Robert Hooke. Il s'agira aussi d'examiner les difficultés et les obstacles propres à une histoire naturelle de l'air. L'air est un phénomène invisible et imperceptible, évanescent, qu'il n'est pas toujours possible d'observer directement¹⁰. C'est pourquoi la mémoire est ici une faculté particulièrement utile pour y accéder. Mais la mémoire est aussi une faculté qui peut être défaillante, variable selon les individus, sujette à l'incomplétude et au manque d'entraînement. Il nous faudra donc étudier les moyens trouvés pour contourner ces obstacles et réfléchir enfin aux enjeux de la constitution de cette histoire naturelle de l'air à l'époque moderne. Nous examinerons ici plus particulièrement la question du rapport entre air, santé et maladies, en nous intéressant à la réflexion de Boyle sur la salubrité et l'insalubrité de l'air. Derrière l'ambition d'une connaissance collective de l'air et des vents, c'est en effet la question très pratique d'une maîtrise possible de leurs effets sur la santé humaine qui se trouve posée à l'époque moderne.

La construction d'une histoire naturelle de l'air à l'époque moderne : de Bacon à Boyle

Dans *Du progrès et de l'avancement du savoir*, mais aussi dans le *Parasceve ad historiam naturalem* (1620), Bacon établit une division à l'intérieur de l'histoire naturelle en trois genres distincts : « l'histoire de la nature dans son cours ordinaire, l'histoire de la nature errante ou divergente, et histoire de la nature transformée ou forgée », qui correspondent respectivement à « l'histoire des créatures, [à] l'histoire des merveilles, et [à] l'histoire des arts¹¹ ». L'histoire naturelle se décline en histoire de la génération (qui a pour objet les différentes espèces naturelles), histoire de la pretergénération (qui traite des monstres et des phénomènes naturels étranges) et histoire des arts, qui s'occupe des artefacts.

Où pouvons-nous situer l'histoire de l'air dans ce schéma ? Premièrement, une histoire de l'air fait partie intégrante de la philosophie naturelle dans sa dimension spéculative selon Bacon. De son côté, Boyle présentera l'histoire naturelle, quelques décennies plus tard, comme

¹⁰ Richard Serjeantson souligne le rôle crucial de l'histoire naturelle dans le projet baconien d'une nouvelle institution du savoir et dans l'idée renaissante d'une interprétation de la nature, tout en mettant en relation la méthode de l'histoire naturelle avec le schéma de la ressemblance analysé par Michel Foucault dans *Les mots et les choses* (Paris, Flammarion, 1966), lequel a lui aussi permis de progresser dans la connaissance des choses non seulement visibles, mais aussi invisibles. Richard Serjeantson, « Francis Bacon and the "Interpretation of Nature" in the Late Renaissance », *Isis*, 105, 2014, p. 681-705, ici p. 691.

¹¹ Bacon, *Du progrès*, op. cit., p. 91 et *Advancement of Learning*, OFB IV, p. 63. Voir aussi *Parasceve*, OFB, XI, p. 455.

partie intégrante de la pratique de la philosophie expérimentale¹². En quoi consiste cette approche spéculative ? On peut interroger par exemple la nature de l'air, l'air étant l'un des quatre éléments (avec le feu, l'eau et la terre), qui sont eux-mêmes partie de la matière qui constitue notre univers. Si nous voulons accéder à la composition matérielle « extrêmement structurée et subtile » des espèces naturelles, telles que les « métaux, les plantes, les animaux¹³ », nous devons nous efforcer de comprendre la nature de l'air. Choisir entre une approche dynamique (l'air comme mouvement, comme force, comme « appétit de la matière¹⁴ » chez Bacon), et une approche mécaniste et corpusculaire de l'air (la composition de l'air en infimes corpuscules chez Boyle) fait aussi partie des questions spéculatives. Deuxièmement, à l'intérieur de l'histoire naturelle, l'air se situe dans la catégorie de l'histoire de la génération, de la nature « dans son cours ordinaire » ou « libre », qui existe déjà « avec une perfection convenable » selon Bacon¹⁵. Néanmoins, le phénomène de l'air doit aussi être abordé *via* l'histoire des phénomènes étranges et irréguliers, mais aussi *via* l'histoire des arts, deux types d'histoires qui sont insuffisamment développés selon Bacon¹⁶. Une histoire de l'air inclut donc nécessairement des expériences.

C'est là l'un des motifs de la critique de la tradition aristotélicienne de l'histoire naturelle, qui sépare la nature et l'artifice, alors que « la partie principale de l'histoire naturelle devrait être empruntée aux arts mécaniques » et à la « partie opérative des sciences libérales¹⁷ ». Pline est présenté dans *La Description du monde intellectuel* comme celui qui « a un idéal d'histoire naturelle digne de ce nom mais qu'il a échoué à mettre en pratique¹⁸ ». Une histoire naturelle de l'air doit aussi inclure des observations sur les phénomènes déviants par rapport au cours ordinaire de la nature, sur les « singularités dues aux lieux ou à la région » ou qui sont le « résultat étrange du temps et du hasard », elle doit rendre compte des « cas faisant exception à une espèce générale¹⁹ ». C'est là l'une des raisons de la critique baconienne des livres qui ne

¹² Sur cette évolution, qui n'est pas une opposition, mais plutôt un changement d'inflexion, voir Peter R. Anstey, « Francis Bacon and the Classification of Natural History », *Early Science and Medicine*, 17, 1-2, 2012, p. 11-31, ici p. 29-31.

¹³ Bacon, *Parasceve*, OFB XI, aph. 4, p. 461.

¹⁴ Sur cette notion, voir la note 95 *infra*. Voir aussi l'article de Guido Giglioni dans ce volume qui montre comment cette approche dynamique de la matière se trouve au cœur du *Novum Organum* et comment l'appétit lui-même, « mouvement originel des choses », procède de manière inductive.

¹⁵ Bacon, *Du progrès*, *op. cit.*

¹⁶ « Les deux dernières [l'histoire des merveilles et l'histoire des arts] sont traitées de manière si peu solide et si dépourvue de profit, que je suis amené à les noter comme manquantes ». *Du progrès*, *op. cit.*

¹⁷ Bacon, *Parasceve*, OFB XI, aph 4, p. 464.

¹⁸ Bacon, *A Description of the Intellectual Globe*, ch. II, OFB VI, *Philosophical Studies c. 1611-1619*, p. 105. Cette critique concerne aussi Dioscoride, Theophraste, Albert le Grand, Cardan, Gessner, Fracastor. Cf. Silvia Manzo, « Francis Bacon's Natural History and Civil History : A Comparative Survey », *Early Science and Medicine*, 17, 1-2, 2012, p. 32-61, voir en particulier note, p. 46.

¹⁹ Bacon, *Du progrès*, *op. cit.*, p. 91.

collectent des « expériences fabuleuses, des secrets et des impostures frivoles » que « pour le plaisir de l'étrangeté²⁰ ». Les phénomènes étranges et irréguliers constituent une bonne matière pour l'intellect, leur observation permettant à « l'histoire de [se convertir] en philosophie » et ainsi de se distinguer des « fables et des chimères²¹ ». C'est là un enjeu important pour la connaissance de l'air puisque, comme le souligne Robert Plot dans son *Histoire naturelle du Stafford-Shire* (1688), le sujet a conduit aux digressions les plus extravagantes et à la construction de récits extraordinaires au sujet de phénomènes sur lesquels il conviendrait d'enquêter autrement, en recherchant leurs causes naturelles²². Si Bacon n'a pas développé cette « histoire de la pretergénération » au sujet de l'air, cette dimension de l'histoire naturelle sera l'un des objets de prédilection des philosophes de la nature baconiens dans la suite du dix-septième siècle. On peut ici penser à l'ouvrage de Joshua Childrey, *Britannia Baconica, or the Natural Rarities of England, Scotland, and Wales*, publié à Londres en 1660. Dans ce texte, l'auteur compile des phénomènes atmosphériques et climatiques extraordinaires, tels que des « averses de sang », de « très violentes tempêtes d'averses et de pluie », et il présente la description des événements « rares et étranges » comme partie intégrante d'une « méthode historique valable²³ ». Les *Philosophical Transactions* regorgent par ailleurs de lettres au sujet de l'observation de l'air et de phénomènes rares et étranges²⁴.

On peut ici se demander ce qu'il y a de spécifique et d'original dans cette manière d'aborder la question de l'air à partir de la méthode de l'histoire naturelle. On remarquera premièrement que certains auteurs sont soucieux de différencier leur approche de l'air de celle des philosophes naturels antiques et de la théorie des éléments naturels (air, eau, feu, terre). Robert Plot, par exemple, fait cette distinction dans le chapitre II de son *Histoire naturelle du Stafford-Shire* : par le terme d'air, il n'entend pas « l'élément simple des Anciens, car dans ce sens tout air (si une telle chose existe) est également pur ». Par ce terme, il entend « cette substance en quelque sorte plus grossière qui encercle le globe terrestre, dans laquelle nous

²⁰ *Ibid.*, traduction modifiée.

²¹ Francis Bacon, *Novum Organum*, « Distribution de l'œuvre », respectivement p. 85 et p. 84. OFB XI, « Distributio Operi » / « Plan of the Work », p. 36-37.

²² *The Natural History of Stafford-Shire, by Robert Plot, Keeper of the Ashmolean Musaeum and Prof. of Chymistry in the University of Oxford*, Oxford, 1688, §17, p. 9.

²³ Joshua Childrey, *Britannia Baconica : Or the Natural Rarities of England, Scotland, & Wales. According as they are to be found in every Shire. Historically related, according to the Precepts of Lord Bacon, Methodically digested, and the Causes of many of them Philosophically attempted, with Observations upon them, and Deductions from them, whereby divers Secrets in Nature are discovered, and sometimes hitherto reckoned Prodigious, are fain to confess the cause whence they proceed [...]*, Londres, printed for the Author, 1660. Voir en particulier « The Preface to the Reader », B2-B4. Voir aussi V. Jankovic, *Reading the Skies, op. cit.*, p. 50.

²⁴ Pour une compilation de récits centrés sur l'air, venant d'Angleterre ou d'Amérique, voir Edmund Halley, *Miscellanea Curiosa*, vol. III, Londres, R. Smith, 1708, p. 281-355.

respirons, vivons et mouvons notre existence quotidiennement²⁵ » et qui peut être décrite comme salubre ou insalubre. L'air est décrit comme un lieu intermédiaire entre le globe terrestre (objet de la météorologie) et les cieux (objet de la cosmologie²⁶), une région dans laquelle évoluent des corps mixtes, générés par les vapeurs provenant à la fois des cieux et du monde souterrain²⁷, comme par exemple les « bassins d'eau stagnante » ou les « sols secs et sains²⁸ ». Dans *La Sagesse des Anciens (De Sapientia Veterum)*, Bacon décrivait des « inondations, des tempêtes, des vents, des tremblements de terre », et présentait le ciel comme le « lieu des perturbations ». L'air relève de cet « espace intermédiaire qui sépare les parties basses du Ciel des profondeurs de la terre », une « région moyenne [...] surtout vouée à la perturbation, à la fragilité et à la mortalité ou à la corruption²⁹ ». Dans son *Histoire générale de l'air*, publiée en 1692, Boyle exclura l'air comme « élément pur » de son enquête, tout comme « la substance éthérée ou céleste³⁰ ». L'objet d'une histoire de l'air est « l'air atmosphérique, cet air commun que nous respirons et dans lequel nous nous mouvons ». Une histoire naturelle de l'air n'est donc pas concernée par le « vide » ni par l'« éther ». Elle traite d'un corps « fin, fluide, diaphane, compressible et dilatable, dans lequel nous respirons, et nous nous mouvons³¹ ».

Ceci peut conduire à une seconde remarque sur le besoin spécifique d'une approche de l'air *via* l'histoire naturelle. Boyle est soucieux de distinguer ses enquêtes expérimentales précédentes au sujet des « qualités et des affections de l'air », telles que sa « gravité, son élasticité », son « pouvoir de réfracter les rayons de lumière³² », du projet d'une histoire naturelle de l'air. Cette dernière cherche à comprendre les causes et les effets des « changements de l'air », « relativement aux saisons de l'année » ou aux « moments de la journée », elle

²⁵ Plot, *The Natural History of Stafford-Shire*, *op. cit.*, ch. II, « Of the water », p. 32.

²⁶ Dans l'aphorisme 4 du *Parasceve*, Bacon inclut dans l'histoire de la génération, l'histoire des corps célestes, l'histoire des météores et l'histoire des quatre éléments. L'air peut être considéré comme un élément qui appartient au monde sublunaire, et il est alors inclus dans la météorologie. Mais il peut être aussi vu comme partie du monde supralunaire, de l'« histoire naturelle des cieux » qui est l'objet de la cosmologie. Il faut cependant souligner que Bacon refuse d'établir une séparation entre monde sublunaire et monde supralunaire, voir en particulier *Descriptio globi intellectualis*, OFB VI, ch. V, p. 113. Sur ce rapport de Bacon à la cosmologie et sur l'histoire naturelle des cieux, voir Dana Jaloneanu, « A Natural History of the Heavens : Francis Bacon's Anti-Copernicanism », in C. Zittle et al., *The Making of Copernicus, Intersections*, Leyde, Brill, 2014, ch. III, p. 64-87.

²⁷ Comme le rappelle Craig Martin dans *Renaissance Meteorology*, *op. cit.* (introduction, p. 9), un météore se définit pendant la période de la Renaissance comme « un corps mixte imparfait, généré à partir de vapeurs ou d'exhalaisons dans la région de l'air par la force et la chaleur des rayons célestes ». Martin traduit ici Marcus Frytsche, *Meteorum*, Wittenberg, Cratoniana, 1598, A6v.

²⁸ Plot, *The Natural History of Stafford-Shire*, *op. cit.*, p. 32. C'est la raison pour laquelle les considérations sur l'air se trouvent dans le chapitre II qui porte sur l'eau, Plot s'intéressant aux mélanges d'eau et d'air et à leurs effets sur la santé.

²⁹ Francis Bacon, *La sagesse des Anciens*, trad. et éd. J.-P. Cavaillé, Paris, Vrin, 1997, p. 98.

³⁰ Robert Boyle, *The General History of the Air*, in *The Works of Robert Boyle*, éd. M. Hunter et E. B. Davis, vol. XII, Londres, Pickering & Chatto, 2000, title II, p. 12 (nous citons désormais, Boyle, *Works*, n° du volume).

³¹ *Ibid.*, « What we understand by Air », title I, p. 12.

³² *Ibid.*, The Preface, p. 9.

cherche à rendre compte des « vents auxquels [l'air] est sujet », des maladies (en particulier épidémiques) qui sont supposées « se répandre à partir de l'air³³ ». On peut supposer qu'en plus des « quatre qualités de l'air (chaud, froid, sec et humide) qui sont connues y compris du vulgaire », et de celles « plus évidentes, que les philosophes et les chimistes ont découvertes, comme la gravité, l'élasticité [...], etc.³⁴ », il existe certaines « qualités cachées dans l'air » sur lesquelles il conviendrait d'enquêter. Mais, comme Boyle le souligne, en dépit de l'importance du développement d'un savoir concernant ces « qualités cachées de l'air », ces « qualités ou puissances plus latentes » sont généralement négligées, considérées comme indignes d'être « conservées par l'écriture³⁵ ». Tâchons désormais de comprendre quel genre d'obstacles le projet d'une histoire naturelle de l'air doit s'efforcer de surmonter.

Obstacles et difficultés inhérentes à une histoire naturelle de l'air et tentatives pour les surmonter

Il s'agira ici de tenter d'éclaircir les raisons pour lesquelles l'air a été considéré comme un objet particulièrement difficile à appréhender dans le contexte spécifique de la construction de l'histoire naturelle, puis ultérieurement, dans celui du développement d'une histoire expérimentale des qualités des corps.

Il nous faut ici revenir à la définition de l'histoire naturelle, à l'*historia*, c'est-à-dire à la pratique de la collecte de données d'expérience, de l'observation des phénomènes et de l'effort pour préserver ces données de la destruction ou de l'oubli³⁶. Le but des histoires naturelles (qui constituent la troisième partie du projet baconien d'une *Instauratio magna*) est « d'éclairer la structure ultime et les schématismes de la matière, qui rendent compte de chaque phénomène se manifestant dans le monde ». Les histoires naturelles latines débutent par « ce qui apparaît de la manière la plus évidente aux sens » pour tenter de parvenir à « ce qui leur est moins accessible³⁷ ». L'*Histoire des vents*, l'*Histoire de la vie et de la mort*, l'*Histoire du dense et du*

³³ *General Heads for a Natural History of a Countrey, Great of Small, imparted likewise by Mr. Boyle*, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, vol. I, n°11, publié le 29 mai 1667 (consultation sur le site *The Royal Society Publishing* le 28 janvier 2020 : <https://doi.org/10.1098/rstl.1665.0082>).

³⁴ Robert Boyle, *Suspensions about some hidden qualities of the air*, Londres, 1674, *Works* VIII, p. 121.

³⁵ Boyle, *The General History of the Air*, *op. cit.*, The Preface, p. 9.

³⁶ Pour l'étude de l'*historia* comme « genre épistémique », on renverra à Gianna Pomata et Nancy G. Siraisi, *Historia : Empiricism and Erudition in Early Modern Europe*, Cambridge, Mass., MIT Press, 2005. Sur cette question, voir aussi l'article de Sandrine Parageau dans ce numéro.

³⁷ Je traduis ici Doina Cristina Rusu, « Constructing Natural Histories of the Invisible », *Early Science and Medicine*, 17, 1-2, 2012, p. 112-133, ici p. 113-114.

*rare*³⁸ font partie intégrante de ce projet de construction d'une histoire naturelle ayant trait à des phénomènes invisibles ou imperceptibles. « Le philosophe doit ici forcer la nature à rendre ces structures visibles, de telle sorte qu'il puisse en retour enregistrer les résultats observés³⁹ »

Dans l'*Histoire des vents*, par exemple, Bacon rappelle à ses lecteurs que les vents appartiennent à la catégorie du secret, aux qualités cachées des choses : « On range généralement leur nature dans la catégorie du secret, et elle reste cachée, ce qui n'est en rien surprenant puisque la nature et la puissance de l'air, que les vents utilisent et dont ils se gorgent, est quasiment inconnue partout en ce monde⁴⁰ ». Les vents font partie des « phénomènes à peine perceptibles », la connaissance à laquelle nous pouvons prétendre à leur sujet est donc très incertaine. Certains vents sont par exemple trop faibles pour pouvoir être sentis ou observés⁴¹. Les vents se manifestent aussi de manière diverse, et possèdent des qualités particulières selon les régions et les lieux, ce qui rend délicat le travail de l'observation, comme Bacon le souligne dans ses « Avis » : « Les vents se manifestent de mille et une manières, comme l'enquête qui suit le rendra manifeste. Ainsi, il n'est pas aisé de faire des observations sur un sujet aussi mouvant⁴² ». Dans la *Sylva sylvarum*, Bacon décrit les « perceptions subtiles » inhérentes à l'air ou au feu qui émergent « avant que les hommes (ne soient capables) de les découvrir⁴³ ». Comprendre les « qualités cachées de l'air » deviendra aussi l'une des préoccupations premières de Boyle, qui choisira de centrer son enquête sur « l'air atmosphérique », celui dans lequel « nous vivons et nous respirons⁴⁴ », en observant ses effets sur la santé et sur les maladies. Il est bien évidemment crucial de pouvoir étudier ces qualités *avant* que leurs effets ne se fassent sentir sur la santé car, une fois le phénomène devenu sensible et observable, il est souvent trop tard pour intervenir ou prévenir l'apparition d'une maladie.

Comment est-il possible de surmonter ces difficultés ? Dans le *Parasceve*, Bacon donne un certain nombre d'indications méthodologiques sur la manière de pratiquer l'histoire naturelle. Il ne s'agira pas ici d'en produire un recensement exhaustif mais de ne retenir que celles qui

³⁸ Rappelons qu'en dehors de la *Sylva sylvarum*, rédigée en anglais et publiée de manière posthume par le secrétaire de Bacon, William Rawley, en 1626, les autres histoires naturelles ont été rédigées en latin, ainsi de l'*Historia ventorum*, de l'*Historia vitae & mortis* (1623) ou de l'*Historia densi & rari* (1624).

³⁹ *Ibid.*, p. 113 (notre traduction).

⁴⁰ Bacon, *History of Winds*, OFB XII, « Preamble or Preface », p. 19.

⁴¹ « There are many recurrent winds which we cannot feel or observe because of their weakness which causes them to be overwhelmed by free winds ». *Ibid.*, p. 39.

⁴² *Ibid.*, p. 55.

⁴³ Francis Bacon, *Sylva sylvarum*, DAS II, Century IX, Exp. 820, p. 607.

⁴⁴ Boyle, *Suspensions about Some Hidden Qualities in the Air*, *op. cit.*, p. 121. Boyle entend ici se démarquer de l'approche scolastique : « when I speak of the Qualities of the Air, I would not be thought to mean such naked and abstracted Beings (as the Schools often tell us of) but such as they call Qualities *in concreto*, namely Corpuscules indued with qualities, or capable of producing them in the subjects they invade and abound in ».

sont pertinentes pour l'étude de l'air. On peut ici distinguer deux catégories de difficultés, l'une relative à l'objet étudié et collecté, l'autre au sujet qui observe et qui recueille les données. Partons de l'objet observé. La première difficulté réside dans la dispersion et dans la variété du phénomène à étudier. La dispersion des matériaux sur lesquels l'entendement doit travailler requiert d'avoir recours à différents agents, et en particulier à des marchands afin de les collecter⁴⁵. Produire une histoire naturelle constitue donc une tâche collective, cela requiert « un effort et un investissement énormes », « une armée de travailleurs ». Ce travail collectif est particulièrement important au sujet de l'air. Les « phénomènes », les « qualités », les « variations de l'air » doivent être notés et observés par la même personne à différents moments de l'année ou d'une vie, mais aussi par différentes personnes venant de différents pays, à différents moments de l'année⁴⁶. Les observations doivent être suffisamment variées pour pouvoir produire des « comparaisons, nécessaires pour élaborer des axiomes, grâce auxquels on pourra découvrir les causes ou les lois du temps », comme le remarque Robert Hooke dans sa *Method for Making a History of the Weather*⁴⁷. Boyle souligne lui aussi qu'il n'est pas possible de se fier uniquement à ses propres « observations dispersées », mais qu'il est nécessaire de collecter des « réponses » aux questions qu'il pose auprès de « différents voyageurs et navigateurs⁴⁸ ». Il convient de poser des questions relatives aux faits collectés (avant de se pencher sur les causes) afin « d'encourager de futures investigations », comme l'écrit Bacon dans le *Parasceve*⁴⁹. C'est là aussi la raison pour laquelle Boyle préfère parler de « mémoires de l'air », plutôt que d'une « histoire de l'air », afin d'insister sur la dimension programmatique du travail à accomplir, la rédaction de notes ayant ici la fonction d'aide-mémoire, avec des « titres » ou des « parties » donnant des directions pour des enquêtes futures⁵⁰. Le caractère diffus et ordinaire du sujet peut conduire à une approche désordonnée et hasardeuse, et c'est aussi ce qui impose de réfléchir à une manière spécifique d'écrire sur ce sujet en définissant un ordre dans l'écriture⁵¹.

Ceci nous conduit à examiner une seconde difficulté. Si l'air est un objet difficile à observer, il s'agit aussi d'un objet que certains estiment indigne d'être observé. Il ne s'agit pas d'un sujet

⁴⁵ Bacon, *Parasceve*, OFB XI, p. 451. Pour une traduction de ce passage, voir l'article de S. Parageau.

⁴⁶ Boyle, *The General History of the Air*, *op. cit.*, introduction, p. 10.

⁴⁷ Robert Hooke, *A Method for making a History for the Weather*, in *The History of the Royal Society of London for the Improving of Natural Knowledge*, Londres, for J. Martin, 1667, p. 175.

⁴⁸ Boyle, *The General History of the Air*, *ibid.*

⁴⁹ Bacon, *Parasceve*, OFB XI, p. 467.

⁵⁰ Boyle, *The General History of the Air*, *op. cit.*, Preface, p. 10-11. Sur cette structure des histoires naturelles chez Bacon, puis chez Boyle, on renverra à l'article de S. Parageau.

⁵¹ Boyle, *The General History of the Air*, *op. cit.*, Preface, p. 11. Sur cette pratique de la prise de notes et de la collecte d'informations, voir l'ouvrage de Ann Blair, *Too Much to Know. Managing Scholarly Information before the Modern Age*, New Haven, Yale University Press, 2010.

que l'on est incliné naturellement à considérer comme important. Chacun envisage en effet l'air comme ce qui fait partie de son environnement naturel et s' imagine connaître suffisamment de choses à son sujet. Pour cette raison, on peut être amené à considérer qu'il est vain d'en faire l'objet d'un traité d'histoire naturelle. Mais comme Bacon le souligne, une histoire naturelle doit inclure des choses « viles, vulgaires et repoussantes », des « lieux communs⁵² ». Il est par conséquent nécessaire de rechercher d'autres sources d'information que celles qui proviennent d'un savoir lettré et spéculatif. Dans l'*Histoire des vents*, l'*Histoire de la vie et de la mort*, ou dans la *Sylva sylvarum*, Bacon renvoie au savoir des marchands⁵³, mais aussi à celui des « navigateurs », des « jardiniers » ou encore des « fermiers ». De son côté, Boyle applique cette recommandation générale au cas spécifique de l'air. On a vu comment il soulignait, dans la préface de son *Histoire générale de l'air*, la tendance des doctes à considérer le sujet de l'air comme indigne d'être traité. C'est la raison pour laquelle les illettrés ou les observateurs apparemment ignorants, ceux que Robert Plot nomme dans son *Histoire naturelle du Stafford-Shire* des « observateurs ruraux⁵⁴ » occuperont une place prééminente dans cette histoire naturelle de l'air. Cela ne signifie pas bien entendu que l'on doive se passer du savoir lettré. Bacon en particulier recommande de bien « établir, compter, peser, mesurer et définir » les phénomènes naturels et insiste sur la nécessité d'un « bon mariage de la physique et des mathématiques⁵⁵ ». Le développement d'une approche quantitative de l'air, fondée sur le poids et la mesure⁵⁶, deviendra central avec l'essor d'instruments comme le baromètre, le thermomètre, l'hygroscope et tous les instruments mentionnés en particulier par Hooke dans sa *Method for Making a History of the Weather* (1667). Les observations de John Locke sur le temps, l'air et la respiration sont d'ailleurs intégrées au sein de l'*Histoire de l'air* de Boyle. Cette dimension expérimentale et quantitative de l'histoire naturelle est bien connue et

⁵² Bacon, *Parasceve*, aph. 6, OFB XI, p. 465.

⁵³ Dans son utopie, Bacon assigne aux « marchands de lumière » la tâche de voyager à l'étranger pour rapporter les expériences d'autres régions du monde, mais il charge aussi des « compilateurs » de tirer des axiomes à partir du recueil des expériences, ou des « Flambeaux » d'examiner les « collections d'expériences » rassemblées par d'autres. Francis Bacon, *La Nouvelle Atlantide*, trad. M. Le Dœuff et M. Llasera, Paris, GF-Flammarion, 1995, p. 129-130. Sur ce sujet, voir Daniel Garber, « Merchants of Light and Mystery Men : Bacon's Last Projects in Natural History », *Journal of Early Modern Studies*, 3, 1, 2014, p. 91-106.

⁵⁴ Plot, *The Natural History of Stafford-Shire*, op. cit., ch. II, p. 33.

⁵⁵ Bacon, *Parasceve*, aph. 7, OFB XI, p. 465.

⁵⁶ Sur cette approche quantitative au sein de l'*experientia literata* et son apport à l'histoire naturelle et expérimentale chez Bacon, voir Cesare Pastorino, « Weighing Experience : Experimental Histories and Francis Bacon's Quantitative Program », *Early Science and Medicine*, 16, 6, 2011, p. 542-570.

étudiée⁵⁷. Mais le développement de l'histoire naturelle doit pouvoir se poursuivre même si l'on ne dispose pas d'instruments de mesure⁵⁸.

Les difficultés propres à l'observation de l'objet d'étude nous conduisent à la question des qualités que l'observateur devrait posséder pour les surmonter. Bien plus qu'un savoir livresque, la pratique de l'observation requiert des compétences pratiques, comme l'attention aux détails, le zèle, la prudence, la « véracité, l'impartialité, la circonspection⁵⁹ ». Dans son *Histoire des vents*, par exemple, Bacon remarque et déplore chez les hommes le manque d'« application » dans l'observation des « vents dominants » dans des « régions particulières ». Il fait référence à « un certain marchand, un homme faisant preuve de prudence », capable d'expliquer pourquoi son pays est réputé pour endurer des périodes de « froid rigoureux », alors qu'il se situe à une latitude plutôt basse⁶⁰. Prudence et sagacité dans l'observation de phénomènes imperceptibles sont des qualités qui font partie intégrante du processus de l'*experientia literata* ou de l'« expérience lettrée » que Bacon compare dans la *Sagesse des Anciens* à la chasse de Pan⁶¹. La capacité à observer les différences entre « des vents qui dominant dans les terres ou dans la mer », à repérer le vent principal est « ce qui a donné à Christophe Colomb l'opportunité de découvrir le Nouveau Monde⁶² ». C'est aussi en réunissant leurs qualités que les observateurs seront capables de transformer l'*experientia literata*, qui

⁵⁷ Pour la question de l'approche expérimentale de l'air, voir Shapin et Schaffer, *Léviathan et la pompe à air*, *op. cit.*, sur les recherches concernant l'air et la respiration, voir Robert G. Frank, *Harvey and the Oxford Physiologists. A Study of Scientific Ideas*, Berkeley, Los Angeles, Londres, University of California Press, 1980. Pour les recherches de Locke sur l'air et la respiration, voir John Locke, *Respirationis Usus* (1666). *Shaftesbury Papers* PRO 24/47/2, f°71-74, traduction du texte par Claire Crignon, dans *Locke médecin. Manuscrits sur l'art médical*, Paris, Garnier, 2016, p. 371-382.

⁵⁸ Je renvoie sur ce point à la troisième partie de l'article de S. Parageau dans ce numéro.

⁵⁹ Cf. *Boyle's Letter to Oldenburg*, 13 juin 1666, dans *Design about Natural History*, éd. P. R. Anstey and M. Hunter, 2008, n°3 of the *Occasional Papers of the Robert Boyle Project* (consultation sur le site *The Robert Boyle Project* le 28 janvier 2020 : http://www.bbk.ac.uk/boyle/media/pdf/occasional_paper_3.pdf).

⁶⁰ Bacon, *History of Winds*, *op. cit.*, p. 41.

⁶¹ « L'on ne doit pas attendre la découverte des choses utiles à la vie et à la culture – comme le blé – des philosophies abstraites, qui sont comme les divinités majeures, même si elles y emploient toutes leurs forces, mais seulement de Pan, c'est-à-dire de l'expérience sagace et de la connaissance universelle des choses du monde, bien souvent découvertes par hasard, comme au cours d'une chasse ». Bacon, *La sagesse des Anciens*, *op. cit.*, « Pan ou la nature », p. 83. Sur cette chasse, voir DAS V, 2, SEH I, p. 622-623. La littérature critique abonde sur le sujet, voir Lisa Jardine, « *Experientia Literata* or *Novum Organum* ? The Dilemma of Bacon's Scientific Method », dans *Francis Bacon's Legacy of Texts*, éd. William A. Sessions, New York, AMS Press, 1990 ; Dana Jalobeanu, « Core Experiments, Natural Histories and the Art of *Experientia literata* : The Meaning of Baconian Experimentation », dans *Societate si Politica*, 5, 2, 2011, et *The Art of Experimental Natural History, Francis Bacon in Context*, Zeta Books, 2015, ch. 6 ; Laura Georgescu, « A New Form of Knowledge. *Experientia Literata* », *Societate si Politica*, 5, 2, 2011. Guido Giglioni, « Learning to Read Nature : Francis Bacon's Notion of Experiential Literacy », *Early Science and Medicine*, 18, 4-5, 2013, p. 405-434. Voir aussi dans ce numéro l'article de Luc Peterschmitt.

⁶² Bacon, *History of Winds*, *op. cit.*, p. 43. Colomb apparaît comme la figure par excellence de celui qui découvre « par chance » et qui met à l'œuvre le procédé de l'*experientia literata*.

procède « d'expérimentation en expérimentation » en un véritable « art de l'indication⁶³ », et de prévoir l'apparition de certains phénomènes.

Une bonne mémoire est aussi une qualité essentielle à la pratique de l'histoire naturelle. Empêcher la destruction ou l'oubli de notre connaissance de l'air constitue l'un des motifs principaux de rédaction de mémoires et de l'encouragement donné à la poursuite de la construction d'une histoire naturelle. Toutefois, Bacon émet aussi des doutes au sujet de la capacité de la mémoire individuelle à enregistrer les données recueillies *via* l'histoire naturelle. Richard Yeo a étudié les différentes réponses qu'il apporte à ce problème, « en repensant les arts de la mémoire, par l'utilisation de listes d'inventaires, de tables dans différents types de carnets [...] »⁶⁴. Les naturalistes doivent utiliser les ressources de la mémoire collective et ne pas se fier uniquement à leur mémoire individuelle. « L'histoire naturelle est ouvertement collaborative⁶⁵ ». Robert Plot, par exemple, mentionne une grande diversité de sources, précisant parfois le plus ou moins grand degré de certitude qu'il est possible de leur accorder⁶⁶, indiquant aux lecteurs la localisation d'une bibliothèque dans laquelle ils pourront venir consulter par eux-mêmes des recueils d'observations manuscrits. Dans son *Histoire de l'Oxford-Shire*, il fait ainsi référence à un membre de Merton College à Oxford, William Merle, « qui a observé le temps qu'il faisait à Oxford tous les jours du mois pendant une période de 7 ans, entre janvier 1337 et janvier 1344 », précisant que « la copie manuscrite de ces observations se trouve toujours à la bibliothèque Bodléienne⁶⁷ ».

La diversité des sources mentionnées constitue toutefois une raison supplémentaire de prêter attention à la fiabilité des matériaux collectés, ainsi qu'à celle des personnes qui les ont transmises. Dans le *Parasceve*, Bacon insiste sur la nécessité de distinguer ces différents niveaux de fiabilité des matériaux et de les indiquer de manière explicite au lecteur⁶⁸. De son côté, Boyle accentue et renforce ces recommandations méthodologiques sur « le rôle du

⁶³ Voir la caractérisation qu'en donne Bacon dans DAS V, 2 SEH I, p. 622-623 (trad. L. Peterschmitt, article cité) : « Cet art de l'indication (ainsi que je l'appelle) a deux parties. En effet, l'indication procède soit d'expérimentations en expérimentations ; soit des expérimentations aux axiomes, lesquels conduisent à de nouvelles expérimentations. J'appelle la première de ces parties Expérience Lettrée, et l'autre Interprétation de la nature ou *Novum Organon*. Mais la première (comme je l'ai souligné par ailleurs) mérite à peine d'être considérée comme un art ou une partie de la philosophie, elle est plutôt une sorte de sagacité ; à cause de cela (en empruntant le nom de la fable), je l'appelle parfois Chasse de Pan ».

⁶⁴ Richard Yeo, « Between Memory and Paperbooks : Baconianism and Natural History in Seventeenth-Century England », *History of Science*, 45, 1, 2007, p. 1-46, ici p. 3.

⁶⁵ *Ibid.*

⁶⁶ Plot, *The Natural History of Stafford-Shire*, *op. cit.*, §51, p. 26.

⁶⁷ Robert Plot, *History of Oxford-Shire*, Printed at the Theatre of Oxford and in London [...] at Mr. S. Millers, 1677, §12, p. 6.

⁶⁸ Bacon, *Parasceve*, aph. 8, OFB XI, p. 467. Voir sur ce point l'article de S. Parageau, en particulier la troisième partie.

témoignage dans la formation des histoires naturelles⁶⁹ ». Dans une lettre à Henry Oldenburg, écrite en 1666, il renvoie au quatrième préliminaire de son *Designe about Natural History* dans lequel sont mentionnés « les noms des principaux auteurs et d'autres personnes, comme les navigateurs, les voyageurs, etc. dont les écrits et comptes-rendus ont permis de recueillir et de recevoir les données qui constituent l'histoire naturelle ». P. Anstey et M. Hunter, qui ont édité et commenté ce texte de Boyle, mentionnent aussi le texte de la préface de *The History of Cold* (1665), dans laquelle Boyle donne une longue justification de ses fréquentes citations en provenance de la littérature de voyage et conseille aux historiens naturels d'établir une distinction claire entre « les choses de fait, qu'ils transmettent à partir de leur connaissance propre » et « celles auxquelles ils n'ont accès qu'en se fiant aux autres⁷⁰ ».

Air et santé : l'objectif pratique d'une histoire naturelle de l'air

Revenons maintenant à la façon dont Bacon conçoit les objectifs à assigner à une histoire naturelle de l'air. Pour Bacon, l'histoire naturelle constitue un fondement pour une véritable philosophie naturelle, comme en témoigne le titre du *Parasceve* : « *La description d'une histoire naturelle et expérimentale d'une espèce qui soit propre à servir de programme pour constituer la base et les fondements de la vraie philosophie* ». L'histoire naturelle fait partie intégrante de la dimension spéculative de la philosophie naturelle. Néanmoins, Bacon souligne aussi l'importance cruciale de la partie opérative de l'histoire naturelle⁷¹. L'histoire naturelle « est une discipline orientée vers l'accumulation de connaissances sur la nature, mais elle cherche aussi à produire des effets pratiques⁷². De ce point de vue, le rôle de « l'histoire des arts » doit être mis en avant. Elle est « la plus utile », et pourtant Bacon considère qu'il s'agit de la partie de l'histoire naturelle qui a été la plus négligée et méprisée jusqu'à présent. Parce que cette histoire mécanique des arts nous « montre les choses en mouvement et mène plus directement à la pratique », parce qu'elle « ôte le masque et le voile des choses naturelles souvent dissimulées ou cachées derrière tout un ensemble de formes et d'apparences

⁶⁹ Peter Anstey et Michael Hunter, « Robert Boyle's "Designe about Natural History" », *Early Science and Medicine*, 13, 2, 2008, p. 83-126, ici p. 108.

⁷⁰ Robert Boyle, *History of Cold, Works IV*, p. 217-221. Cf. aussi p. 211. P. Anstey et M. Hunter, article cité, p. 109.

⁷¹ C'est là un point qui le distingue de Boyle, pour qui l'histoire naturelle deviendra partie intégrante de la pratique de l'*experimental philosophy*. Voir sur cette question Peter R. Anstey, « Francis Bacon and the Classification of Natural History », *Early Science and Medicine*, 17, 1-2, 2012, p. 11-31, ici p. 29-31.

⁷² Sorana Corneanu, Guido Giglioni et Dana Jalobeanu, « The Place of Natural History in Francis Bacon's Philosophy », *Early Science and Medicine*, 17, 1-2, 2012, introduction, p. 4.

extérieures⁷³ », elle est particulièrement utile pour appréhender l'air et les vents, phénomènes qui sont en mouvement et qui se manifestent sous des formes variées. Pourtant, si l'air est invisible et imperceptible, comment peut-on envisager de procéder à des expériences à son sujet ?

Nous avons précédemment rappelé comment Bacon distinguait, dans la neuvième centurie de la *Sylva sylvarum*, la « sensibilité » et la « perception » dans les corps naturels : « tous les corps quels qu'ils soient », même s'ils « n'ont pas de sensibilité, ont cependant la perception⁷⁴ ». Les sens humains ne sont pas toujours capables d'accéder aux qualités subtiles de l'air, telles que la sensibilité de l'air au chaud ou au froid : « la sensibilité de l'air au chaud et au froid est si subtile et si fine qu'elle dépasse de beaucoup la capacité du toucher humain⁷⁵ ». Mais la difficulté est encore plus grande quand nous voyons que nous avons généralement accès aux effets de la perception dans les corps insensibles une fois qu'ils se sont manifestés, par des effets très concrets, sans que nous soyons capables d'anticiper ces effets et donc aussi de les contrôler. C'est là précisément ce qui arrive avec l'air. Les effets néfastes de l'air se manifestent *via* des phénomènes comme la « putréfaction de la chair », les « explosions » ou les « maladies épidémiques⁷⁶ ». C'est la raison pour laquelle il convient de développer la dimension opérative et expérimentale de l'histoire naturelle de l'air et des vents afin d'être en mesure d'accéder aux qualités avant qu'elles ne soient perçues et ne se manifestent par des effets néfastes contre lesquels nous ne pouvons plus rien faire. La prévision des vents est par exemple une pratique très utile car elle montre « la préparation des choses avant qu'elles ne se traduisent par des effets, ou leurs commencements avant qu'elles n'affectent la sensibilité⁷⁷ ». « Il ne fait pas de doute que la capacité ou la propension de l'air ou de l'eau, à corrompre ou à putréfier doit être découverte *avant* de se faire connaître par ces effets manifestes que sont les maladies, les explosions, et autres choses semblables. Nous établirons par conséquent des pronostics des années pestilentiennes et insalubres », écrit Bacon dans la section de la *Sylva* déjà mentionnée, intitulée « Expériences conjointes concernant la perception dans les corps insensibles, conduisant à la divination naturelle ou à de subtiles essais⁷⁸ ». Dans ce texte, Bacon décrit différentes expériences ayant pour fonction de découvrir « la disposition de l'air », connaissance extrêmement utile pour « les pronostics des années salubres et insalubres »,

⁷³ Bacon, *Parasceve*, aph. 5, OFB XI, p. 462-463.

⁷⁴ « It is certain that all bodies whatsoever, though they have not sense, yet they have perception [...] ». Bacon, *Sylva sylvarum*, centurie IX, SEH II, p. 602.

⁷⁵ Bacon, *Novum Organum* II, aph. 13, n°38, trad. Malherbe et Pousseur, p. 215. OFB, XI, p. 251.

⁷⁶ Bacon, *Sylva sylvarum*, SEH II, p. 603.

⁷⁷ Bacon, *History of Winds*, « The powers of winds », §31, OFB, XII, p. 29

⁷⁸ Bacon, *Sylva sylvarum*, SEH II, p. 602.

« pour le choix des lieux à habiter », pour « les logements et les lieux de retraite pour se soigner⁷⁹ ». Dans *The Art of Experimental Natural History* (2015), Dana Jalobeanu montre comment Bacon a développé cette pratique de « l'expérimentation exploratoire » avec des instruments comme le « thermomètre à air » (« weather-glass » ou « vitrum calendare »), lequel peut aider à observer des « effets inattendus » dans la nature⁸⁰. Cet instrument, souvent mentionné dans les livres de secrets et de météorologie de l'époque⁸¹, est particulièrement utile pour mesurer « les variétés et les degrés du temps », ainsi que les « inclinations imperceptibles de l'air extérieur vers le chaud ou vers le froid⁸² ». Il peut être utilisé pour mesurer ce que Bacon nomme « les variations du tempérament de l'air », en particulier les passages du froid au chaud qui sont néfastes à une bonne santé : « la variation de l'air est toujours l'ennemie de la santé⁸³ ». Inversement, l'absence de variation de l'air est un « facteur de longévité⁸⁴ ». Les expériences sont donc décisives afin de mieux comprendre les facteurs contribuant à la salubrité ou à l'insalubrité de l'air, comme Bacon le souligne dans son *Historia vitae et mortis*⁸⁵.

Il y a différentes manières d'agir et de tenter de modifier les processus naturels, par le biais de l'imitation par exemple, ou *via* la production d'artefacts. L'art et l'activité humaine peuvent « façonner l'air et les vents », « car dans le domaine des choses artificielles, l'empire de l'homme tient la nature sous sa domination⁸⁶ ». « L'exclusion de l'air ambiant » constitue l'une des techniques possibles pour tenter de prévenir les variations et les changements qui l'affectent⁸⁷. Dans son *Histoire des vents*, Bacon décrit différentes techniques, comme celle de

⁷⁹ *Ibid.*, p. 604.

⁸⁰ D. Jalobeanu. *The Art of Experimental Natural History*, op. cit., ch. VI et VII, p. 266-267. Il s'agit d'un thermomètre mis au point par Cornelius Drebbel (1572), physicien et mécanicien hollandais, mort à Londres en 1633. Il est aussi connu pour son invention du sous-marin et la mise au point de dispositifs de climatisation pour refroidir l'air de Westminster Hall pendant la canicule de 1620. Son fonctionnement est décrit par Bacon dans le livre II du *Novum Organum*, aph. 38, p. 214-215. Charles de Rémusat suggère que Drebbel pourrait avoir montré cet instrument à Bacon avant 1620, date de la première édition du *Novum Organum*, avant la publication de la description de son instrument en 1621. Charles de Rémusat, *Bacon, sa vie, son temps, sa philosophie et son influence jusqu'à nos jours*, Paris, Didier, 1858, note 1, p. 34.

⁸¹ Arianna Borelli, « Pneumatics and the alchemy of weather : What is wind and why does it blow ? », *Variantology 3. On Deep Time Relations of Arts, Sciences and Technologies in China and elsewhere*, ed. S. Zielinski et E. Füllus, Cologne, Walthers Köning, 2006, « The Weatherglass and its Observers in the Seventeenth Century ».

⁸² Francis Bacon, *History of Dense and Rare*, « Dilatations and Openings of Bodies which arise from fire and actual, simple and external heat, History », §4, OFB XIII, p. 88-89.

⁸³ Bacon, *Sylva sylvarum*, SEH II, centurie IX, exp. 811, p. 605.

⁸⁴ Francis Bacon, *History of Life and Death*, §30, OFB XII, p. 233.

⁸⁵ « The wholesomeness of the air, especially when it is more perfect, is a tricky matter and better sorted out by experiment than by talk or guesswork. An experiment can be tried with a hank of wool to see whether it loses weight when put out in the air for some days ; or with a piece of meat lasting longer without going off, or with a calendar glass not rising and falling by much. Look into these and the like more closely ». Bacon, *History of Life and Death*, §29, OFB XII, p. 223.

⁸⁶ Bacon, *Parasceve*, aph. I, OFB XI, p. 455.

⁸⁷ « Exclusion of the ambient air holds out the promise of long life [...] ». §4 : « And I also suspect that the life of anchorites on columns was rather like life in caves, inasmuch as the Sun's ray scarcely penetrated there, and the

la simulation de vents, et il encourage les recherches « au sujet des brises fabriquées et des vents artificiels, au moyen de soufflets ou de ventilateurs de chambres⁸⁸ ». La *Nouvelle Atlantide* précise aussi la manière dont les hommes pourraient agir sur les « mouvements secrets des choses » et tenter de les maîtriser. On pourra envisager de creuser des caves, édifier de « hautes tours » afin d'observer l'air, les « vents, la pluie, la neige, la grêle, et quelques météores ardentes », construire des « bâtiments larges et spacieux », des « salles de santé » dans lesquelles l'air pourra être certifié comme « bon et propre à la cure de diverses maladies, ainsi qu'à la préservation de la santé⁸⁹ ». Œuvrer à une histoire naturelle de l'air et des vents permet non seulement d'améliorer notre connaissance des phénomènes, mais aussi de perfectionner les arts et les techniques, de favoriser la diffusion de pratiques diététique : c'est donc une manière d'entretenir et de réparer ce qui peut l'être.

Qu'en est-il chez Boyle maintenant ? Peut-on déceler une inflexion dans sa pratique de l'histoire naturelle de l'air relativement à celle que l'on peut voir à l'œuvre chez Bacon ? Ce point est particulièrement discuté dans la littérature secondaire. Dans l'œuvre de Bacon, « l'histoire naturelle trouve son domaine d'application dans l'établissement d'une philosophie naturelle spéculative, elle constitue le fondement pour l'établissement d'une théorie spéculative [...]. Cependant, plus tard dans le siècle, l'histoire naturelle devient virtuellement constitutive de la pratique de la philosophie naturelle expérimentale⁹⁰ ». Alors que les successeurs de Bacon lui empruntent le contenu de l'histoire naturelle, ils ont tendance à ignorer la complexité des classifications qu'il établit entre ses différentes parties.

Tentons d'y voir plus clair en revenant aux expériences que décrit Bacon avec le baromètre dans la *Sylva* ou dans l'*Historia densi et rari*. Comme le souligne Dana Jalobeanu, ces expérimentations le conduisent à des développements qui mobilisent d'abord des concepts théoriques⁹¹. L'utilisation du « thermomètre à air » ou « verre calendaire » conduit par exemple à une « spéculation » au sujet de la « fine sensibilité à percevoir le froid ou le chaud dont l'air ordinaire est doté, puisque [cet instrument] peut capter immédiatement ce genre de différences subtiles et leur degrés⁹² ». De son côté, Boyle semble plus soucieux de ne pas s'engager dans des spéculations concernant la nature de l'air ou sa composition corpusculaire (faite de particules élastiques), préférant se concentrer sur le « sens vulgaire et la signification plus

air did not admit of great changes or inequalities ». Bacon, *History of Life and Death*, II. « The Operation to Exclude Air », « History », §1, OFB XII, p. 273.

⁸⁸ Bacon, *History of the winds*, OFB XII, §34, p. 29.

⁸⁹ Bacon, *Nouvelle Atlantide*, *op. cit.*, p. 120-121.

⁹⁰ P. R. Anstey, « Francis Bacon and the Classification of Natural History », *op. cit.*, p. 30.

⁹¹ D. Jalobeanu, *The Art of Experimental Natural History*, *op. cit.*, ch. 7, p. 268.

⁹² Francis Bacon, *History of Dense and Rare*, « Speculation », OFB XIII, p. 107.

lâche » qu'on lui attribue « quand on désigne l'atmosphère, abondant en vapeurs et en exhalaisons⁹³ ». L'usage d'instruments rares, comme les thermomètres ou les baromètres, donne au naturaliste moderne un avantage considérable par rapport à ses prédécesseurs, dans la mesure où ils rendent possible une observation quotidienne du climat et de ses changements en fonction des variations de temps et de lieux⁹⁴.

Boyle continue à développer des considérations spéculatives sur la nature de l'air dans sa préface à une *Histoire générale de l'air*. Mais s'il le fait, c'est uniquement pour préciser qu'il n'adhère pas à l'approche dynamique baconienne des « appétits » ou des « premiers désirs » de la matière qui sous-tend l'écriture baconienne de l'histoire naturelle⁹⁵. Les considérations spéculatives ne visent ainsi qu'à rappeler la nature de l'hypothèse corpusculaire et l'importance du modèle mécaniste dans l'approche de l'air atmosphérique⁹⁶. « Ce dont on a vraiment besoin », affirme Boyle, c'est d'une « histoire expérimentale » des qualités des corps⁹⁷, plus particulièrement de celles que l'on ne peut observer que dans des espaces ouverts et non dans l'espace fermé du laboratoire. C'est ce que Boyle propose de faire avec le froid, l'une des qualités (avec la chaleur, les couleurs, les odeurs, les sons) au sujet desquelles il commence à rédiger une histoire (*New Experiments and Observations touching Cold*, 1665), alors que Bacon considérait de son côté que l'étude de ces qualités ne faisait pas partie à proprement parler de l'histoire naturelle, mais qu'elle devait plutôt être envisagée comme un « moyen terme, pour ainsi dire, entre l'histoire et la philosophie⁹⁸ ». Le froid a été traité d'une manière spéculative, en tant qu'il fait partie des « qualités premières⁹⁹ ». Boyle déplore le fait que les « auteurs

⁹³ Robert Boyle, *An Experimental Discourse of Some Unheeded Causes of the Insalubrity and Salubrity of the Air* (1685), proposition II, *Works* X, p. 314.

⁹⁴ Boyle, *General History of the Air*, *op. cit.*, Title XIII, p. 53. Voir aussi p. 54 : « But the instituting and perfecting of accurate Observations of this Nature, by the help of several large and exact Thermometers, places in several Rooms, or exposed after some convenient Manner to the Air it self, would be a more noble and useful Undertaking [...] ».

⁹⁵ Rappelons que Bacon propose une histoire des corps qui ne soit pas séparée des « vertus » de la nature, vertus qu'il qualifie de « premières passions [et de] premiers désirs de la matière, à savoir le dense, le rare, le chaud, le froid, le consistant, le fluide, le lourd, le léger [...] ». Bacon, *Novum Organum*, *op. cit.*, Distribution de l'œuvre, p. 83. P. R. Anstey & M. Hunter, « Robert Boyle's "Designe about Natural History" », *op. cit.*, p. 104. Voir aussi sur ce point Guido Giglioni, James Lancaster, Sorana Corneanu et Dana Jalobeanu eds., *Francis Bacon on Motion and Power*, Springer, « International Archives of the History of Ideas », n°218, 2016, introduction I. 4, « Matter and Desire », p. 8-16.

⁹⁶ Boyle, *The General History of the Air*, *op. cit.*, Title II, p. 3.

⁹⁷ Robert Boyle, *Forms and Qualities*, Preface, *Works* V, p. 299-300. Voir aussi *Excellency of Theology*, in *Works* VIII, p. 89.

⁹⁸ « As for those virtues which may be reckoned a Cardinal and Catholic in nature – such as Dense, Rare, Light, Heavy, Hot, Cold, Consistent, Fluid [...] and the like [...]. For I have not, of course, included it with that threefold partition of mine, because it is not properly history but a middle term, so to speak, between history and philosophy ». Bacon, *Descriptio globi intellectualis*, OFB VI, p. 108-109 et p. 111-112. P. Anstey and M. Hunter, « Robert Boyle's "Designe about Natural History" », *op. cit.*, p. 115.

⁹⁹ Boyle, *New Experiments and Observations touching Cold*, in *Works*, IV, p. 208

classiques » n'aient « proposé » que si peu de choses concernant le sujet¹⁰⁰. Quant aux naturalistes modernes et aux auteurs de traités de météorologie, Boyle considère qu'ils n'ont pas non plus véritablement contribué à une histoire du froid. En revanche, on peut trouver des observations utiles sur la froideur de l'air dans les livres des voyageurs et des navigateurs dont on ne peut pas dire « qu'ils [aient] écrit d'une manière professorale sur le froid », mais qui « mentionnent un gel intense, des chutes de neige importantes, au gré de leur apparition hasardeuse tel ou tel jour, sans dessein particulier et de la même manière qu'ils mentionnent une tempête, une baleine, un ours, ou les comportements du peuple indien¹⁰¹ ». On peut ainsi envisager de suppléer au « défaut d'outils et d'instruments » par le recours à la sagacité et à l'industrie » d'observateurs vulgaires, tels que les « commerçants », les « voyageurs », les « mécaniciens » qui bénéficient parfois de circonstances plus favorables et découvrent par chance ce que le philosophe naturaliste lettré ne parvient pas à découvrir « par manque d'opportunité¹⁰² ».

Si Boyle rend un hommage appuyé à notre « grand Verulam » dans nombre de ses écrits, il s'efforce aussi d'accentuer la dimension opérative et expérimentale de l'histoire naturelle. Le but de l'histoire naturelle n'est pas tant de faire état de la diversité des choses naturelles que de rendre « un compte exact des phénomènes les plus instructifs » que la nature est « forcée de produire grâce à l'habileté et à l'industrie des hommes », « ceux avec lesquels les arts coopèrent (et où ils dominent peut-être) ». Il s'agit de montrer « comment une connaissance naturelle des causes naturelles peut être mise en pratique et produire des effets utiles dans cette vie¹⁰³ », la santé étant le principal d'entre eux. L'accent mis sur la dimension expérimentale de l'histoire de l'air conduit ainsi Boyle à se concentrer sur les effets de l'air sur la santé et sur les maladies. Nous devons observer l'air en tenant compte de ses rapports variés à ce que Boyle nomme les « six causes principales de la salubrité ou de l'insalubrité de l'air, le climat, le sol, la situation d'un lieu, les saisons de l'année, les vents pluvieux et les événements contingents [...] et plus particulièrement les vapeurs souterraines¹⁰⁴ ». Boyle considère que la plus grande partie des maladies endémiques et épidémiques s'explique par ces vapeurs. Il renvoie en particulier aux observations faites par les chimistes au sujet d'une corrélation entre les conditions

¹⁰⁰ *Ibid.*, p. 217.

¹⁰¹ *Ibid.*, p. 218.

¹⁰² *Ibid.*, p. 213. Dans son *Experimental Discourse of some Unheeded Causes of the Insalubrity and Salubrity of the Air*, Boyle détaille les obstacles qu'il a dû surmonter pour écrire une histoire du froid : « I was fain to watch almost a whole winter to find two or three frosty days, to make an Experiment or two I had need of, that requir'd not a Cold that was either lasting or very intense ». Boyle, *Works*, X, p. 323.

¹⁰³ Robert Boyle, *On the Imperfection of Natural History*, in *Works*, vol. XIII, p. 358-359.

¹⁰⁴ *An Experimental Discourse of some little observed Causes of the Insalubrity and Salubrity of the Air and its Effects, Being a Part of an intended Natural History of Air*, Londres, 1690. Boyle, *Works*, Vol X, The Preface.

atmosphériques propres aux mines et le développement de l'asthme ou de maladies respiratoires. Cette « théorie de l'exhalaison », qui remonte à la tradition aristotélicienne et qui a été reprise par la scolastique, a longtemps persisté au dix-septième siècle¹⁰⁵. Comment expliquer cette persistance ? On peut faire ici au moins deux hypothèses. La première consiste à l'interpréter comme une manière de faire face à l'incertitude des connaissances météorologiques. Boyle émet en effet l'idée d'une pluralité de causes susceptibles de rendre compte de l'influence mutuelle du climat et de la santé : « Les changements de l'air qui produisent des maladies épidémiques sont parfois trop grands et trop soudains pour qu'on puisse, selon moi, les imputer de manière probable à l'action du soleil ou de la lune, car ces causes agissent d'une manière trop générale et trop uniforme [...] »¹⁰⁶. Les « effluves souterrains » peuvent être considérés comme une cause parmi d'autres de ces changements. Ils jouent un rôle dans l'apparition des maladies, qu'elles soient endémiques ou épidémiques.

La seconde hypothèse consiste à voir dans cette théorie des effluves souterrains une manière d'appréhender la santé et les maladies en prenant en considération l'environnement dans sa globalité, au lieu de se contenter de considérer le fonctionnement organique d'un corps individuel. Boyle s'intéresse par exemple à la manière dont l'air pénètre à l'intérieur du corps à travers les pores de la peau, véhiculant des « particules morbifiques¹⁰⁷ » qui « s'insinuent dans les pores cutanés¹⁰⁸ ». Il s'attache à décrire la manière dont ces effluves « vicient l'air que les hommes respirent, ou avec lequel ils sont immédiatement en contact », comment ils peuvent aussi « imprégner ou corrompre les aliments dont les hommes se nourrissent, se mélanger eux-mêmes avec l'eau » et « les liquides souterrains qui leur servent de véhicules pour s'insinuer jusqu'aux racines des plantes, et qui de là peuvent être transportés jusqu'aux autres parties¹⁰⁹ ». En d'autres termes, Boyle décrit une contamination de l'ensemble de l'environnement par le biais de l'air et il propose une approche holistique de la santé.

Nous concluons en nous interrogeant sur les enjeux d'une histoire naturelle de l'air. Pourquoi une telle démarche et pourquoi nous y intéresser ? Ce parcours depuis Bacon jusqu'à Boyle, en passant par Plot, Childrey et Hooke, nous a d'abord permis d'adopter une perspective différente sur la construction de la connaissance de la nature durant la période moderne : l'air n'est pas seulement un objet d'investigation expérimentale, comme l'ont montré Shapin et

¹⁰⁵ V. Jankovic, *Reading the Skies*, op. cit., ch. I, p. 24.

¹⁰⁶ Boyle, *Salubrity and Insalubrity*, op. cit., prop. III, p. 323.

¹⁰⁷ C'est-à-dire pathogènes.

¹⁰⁸ Boyle, *Salubrity and Insalubrity*, op. cit., prop. II, p. 315.

¹⁰⁹ *Ibid.*, prop. II, p. 319.

Schaffer. Le recours aux instruments a certes permis aux savants de progresser vers un savoir certain, qui se constitue dans l'espace fermé du laboratoire. De son côté, l'histoire naturelle de l'air s'édifie dans l'espace ouvert des régions rurales, et même parfois dans celui de contrées lointaines. Ce sont des hommes ordinaires et non lettrés qui pratiquent les observations. Ce savoir empirique est valorisé en raison des capacités de mémorisation de ces individus, de leur sagacité, de leur circonspection, et non en raison de leur capacité à mesurer, à démontrer ou à transmettre un savoir spéculatif. Le savoir qu'ils transmettent est incertain, il n'est que probable, mais c'est un savoir pratique, qui peut être très utile pour l'amélioration de la vie humaine (dans le domaine de l'agriculture, de la navigation, de la médecine, etc.). L'étude de l'écriture des histoires naturelles modernes permet de penser une complémentarité entre savoir expert et savoir profane¹¹⁰, entre une connaissance édifiée par des individus qui ont été formés à des doctrines et des savoirs spéculatifs, qui ont recours à des instruments et à des techniques de mesure, qui déploient leurs activités au sein d'institutions savantes d'une part, et une connaissance construite collectivement et à l'échelle de plusieurs générations pouvant impliquer savants ou ignorants d'autre part, reposant sur des compétences qui ne sont pas seulement scientifiques, mais aussi morales (sincérité, probité, attention ou perspicacité). Le succès du genre de l'histoire naturelle peut être considéré comme un point de départ pour le développement de ce qu'on appelle aujourd'hui les « sciences participatives », pratique qui joue un rôle de plus en plus proéminent dans le domaine de la santé envisagé dans sa relation à l'environnement. Lorsque Robert Plot ou Robert Boyle encouragent les naturalistes à collecter des données d'observation à l'extérieur des laboratoires, à enregistrer les changements de temps, les signes de corruption de l'air dans les mines, ils en appellent à une pratique collaborative et « citoyenne » de la science.

Ensuite, cette histoire naturelle de l'air et des vents permet de poser des questions spécifiques sur notre connaissance des phénomènes naturels : comment pouvons-nous observer les processus invisibles et imperceptibles ? Quelles sont les limites de l'usage des instruments et du recours aux expériences ? Il ne s'agit pas seulement ici de se demander comment nous pouvons tenter de contrôler des facteurs naturels comme l'air, le sommeil, la nourriture et les boissons, l'évacuation et la rétention, les passions. L'air et la santé ne sont pas seulement partie intégrante d'un processus de médicalisation de l'existence¹¹¹. La connaissance de l'air nécessite

¹¹⁰ Cécile Méadel, « Les savoirs profanes et l'intelligence du Web », *Hermès, La Revue*, 57, 2, 2010, p. 111-117. Voir aussi Bruno J. Strasser, Jérôme Baudry, Dana Mahr, Gabriela Sanchez et Élise Tancoigne, « “Citizen Science” ? Rethinking Science and Public Participation », *Science & Technology Studies*, 32, 2, 2019, p. 52-76.

¹¹¹ La tradition galénique des « six choses non naturelles » et son impact sur le processus de médicalisation de la vie et de la mort est l'objet de plusieurs publications de Andrew Wear, voir par exemple « Making sense of health

un questionnement sur notre capacité à comprendre ce qui nous semble si familier et si naturel que nous ne le considérons pas comme digne d'une observation attentive.

Enfin, on remarquera que l'incertitude concernant l'air et les changements climatiques se présente comme un moyen puissant de favoriser le développement de croyances crédules, la superstition et les sentiments de paniques au sein des sociétés humaines. Inclure les phénomènes ou les événements singuliers, irréguliers et étranges dans une histoire de l'air permet d'intégrer de manière critique les croyances à l'intérieur du processus de connaissance sans les tenir à l'écart de la réflexion¹¹².

and the environment in early modern England », in A. Wear éd., *Medicine in Society. Historical Essays* (1992), Cambridge, Cambridge University Press, 2010, p. 119-148.

¹¹² Boyle, *Salubrity and Insalubrity*, *op. cit.*, prop. III, p. 323.